

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-288949  
 (43)Date of publication of application : 31.10.1995

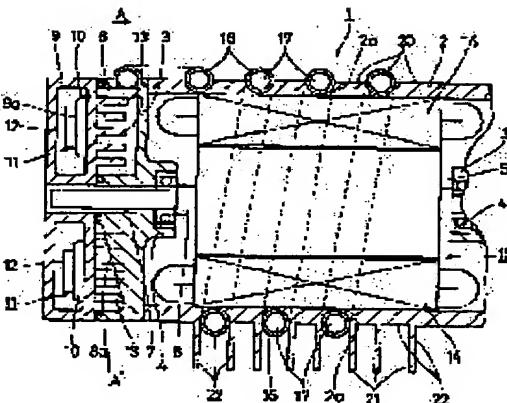
(51)Int.CI. H02K 9/02

(21)Application number : 06-101944 (71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD  
 (22)Date of filing : 13.04.1994 (72)Inventor : YASUDA AKIO

## (54) ELECTRIC MOTOR TO DRIVE VEHICLE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide an electric motor, for vehicle-driving, whose constitution including a driving system and a cooling system is made small and lightweight.  
 CONSTITUTION: An inverter mounting chamber 9, an inverter cooling chamber 8, and induction motor 15 and a motor-driven pump for refrigerant are incorporated integrally. A refrigerant passing the inverter cooling chamber 8 absorbs heat transferred from an inverter 11 to a radiation fin 13 through a heat-dissipating metal plate 10. A refrigerant which passes through a spiral refrigerant route 17 dissipates heat to the atmosphere from a heat exchange face on the outer circumference of a casing 2 and from a heat radiation fin 21 on a heat exchange face 22 at the lower part so as to lower a temperature, it cools the induction motor 15, and it flows into the inverter cooling chamber 8. At the same time, heat generated by the induction motor 15 by an electrified drive operation is discharged to the atmosphere from the outer circumferential face of the casing 2. A strong wind due to the running operation of a vehicle hits the lower part of the casing 2, a heat dissipating operation from the radiation fin 21 on the heat exchange face 22 is promoted, and the heat exchange efficiency of an electric motor is increased.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration].

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Searching PAJ

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-288949

(43)公開日 平成7年(1995)10月31日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 02 K 9/02

B

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平6-101944

(22)出願日 平成6年(1994)4月13日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 安田 彰男

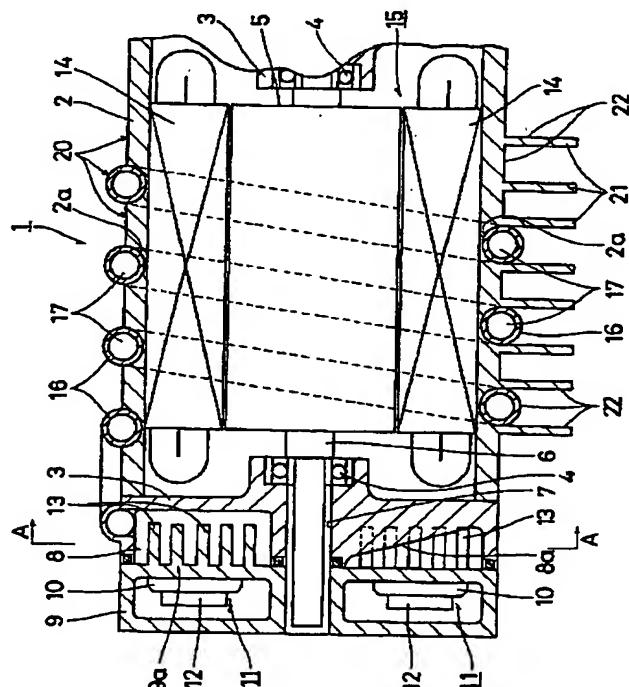
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内

(54)【発明の名称】 車両駆動用電動機

(57)【要約】

【目的】 駆動系と冷却システムを含めた全体構成を小型軽量化した車両駆動用電動機を提供する。

【構成】 インバータ装着室9、インバータ冷却室8、誘導電動機15及び冷媒圧送用の電動ポンプ18を一体に組み込む。インバータ冷却室8を通過する冷媒は、放熱金属板10から放熱フィン13に伝わるインバータ1の発熱を吸収して冷却する。螺旋状の冷媒経路17を通る冷媒は、ケーシング2の外周の熱交換面20及び下部の熱交換面22の放熱フィン21から大気に放熱して温度を下げ、誘導電動機15を冷却して、インバータ冷却室8に流入する。同時にケーシング2の外周面からも、通電駆動による誘導電動機15の発熱が大気に放出されている。車両の走行に伴う強い風をケーシング2の下部に当てるにより、熱交換面22の放熱フィン21からの放熱が促進され熱交換効率が高まる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流電力を交流電力に変換するインバータと、該インバータから供給される交流電力により回転する電動機と、該電動機に接して前記インバータを冷却する冷却装置とを一体に組み込むとともに、前記冷却装置の冷媒を循環させる冷媒循環経路を前記電動機のケイシングの外周面に沿って形成したことを特徴とする車両駆動用電動機。

【請求項2】 前記電動機のケイシングの外周面を、該電動機と大気及び前記冷媒循環経路を循環する冷媒と大気との熱交換面としたことを特徴とする請求項1記載の車両駆動用電動機。

【請求項3】 車両に搭載された姿勢において、下方となる前記電動機のケイシングの外周面に放熱フィンを形成したことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の車両駆動用電動機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電気自動車に搭載する車両駆動用電動機に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 電気自動車の駆動系を構成する電動機や機器等の小型軽量化の試みは、特開平5-219607号公報及び実開平5-25988号公報等によりなされている。しかしながら、駆動系とこの駆動系を冷却する冷却システムとを含めた総合的な小型軽量化の試みはなされていない。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 電気自動車の駆動系の冷却システムは、車両の居住性を高めるために、広い放熱面積を必要としない液冷方式が採用されつつある。ところが、図7に示すように、冷媒を用いる液冷却方式により蓄電池aの直流電力を交流電力に変換するインバータbを冷却する場合は、冷却装置cと冷媒の熱を放出する熱交換器dとの間に冷媒循環経路eを構成するとともに、冷媒循環用の電動ポンプf等を必須とする。このため、冷却システムの車両に対する占有容積が大きくなるめ、冷却システムの車両に於ける占有容積を小さくする対策が必要であり、居住区画への熱伝導を遮断する対策が必要となって小型化が容易でない。さらに、車両駆動用電動機gをも上記液冷却方式で冷却しようとすると、電動ポンプfや熱交換器dが大型化してしまい、車両駆動用ポンプfや熱交換器dを一体化し、さらに減速機hや電動機gとインバータbを一体化し、さらにコンパクト化するため配置しても、前記冷却システムを含めた駆動系に纏めて配置しても、前記冷却システムを含めた駆動系を一層困難になる等の問題点がある。本発明は上記問題点を解決するためになされたもので、駆動系とこれを冷却する冷却システムを含めた全体構成を小型軽量化した電気自動車の駆動用電動機を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための請求項1に記載の本発明の車両駆動用電動機は、直流電力を交流電力に変換するインバータと、該インバータから供給される交流電力により回転する電動機と、該電動機に接して前記インバータを冷却する冷却装置とを一体に組み込むとともに、前記冷却装置の冷媒を循環させ冷媒循環経路を前記電動機のケイシングの外周面に沿って形成したことを特徴とする。

【0005】 上記目的を達成するための請求項2に記載の本発明の車両駆動用電動機は、上記請求項1記載の構成において、前記電動機のケイシングの外周面を、該電動機と大気及び前記冷媒循環経路を循環する冷媒と大気との熱交換面としたことを特徴とする。

【0006】 上記目的を達成するための請求項3に記載の本発明の車両駆動用電動機は、上記請求項1又は請求項2記載の構成において、車両に搭載された姿勢において、下方となる前記電動機のケイシングの外周面に放熱フィンを形成したことを特徴とする。

## 【0007】

【作用及び発明の効果】 請求項1に記載の本発明の車両駆動用電動機によれば、インバータと電動機とインバータを冷却する冷却装置とが一体に組み込まれ、前記冷却装置の冷媒が前記電動機の外周面に沿って形成された冷媒循環経路を循環する。従って、インバータとともに電動機が冷却される。また、上記一体化により冷媒循環経路を短縮化でき、冷却装置を含めた駆動系全体の構成が小型化されて、車両の車室区画の拡大に寄与することができる。また、上記一体化により冷媒循環経路を、車両の衝撃や振動を吸収する可撓性のパイプにより形成する必要がなくコスト高となることもなく、保守点検等のメンテナンスも能率的に行うことができる等の効果がある。

【0008】 請求項2に記載の本発明の車両駆動用電動機によれば、電動機のケイシングの外周面が熱交換面となって、該電動機と大気及び冷媒循環経路を循環する冷媒と大気との間で熱交換される。従って、熱交換面からの放熱量が多くなって熱交換効率を高めることができる効果がある。

【0009】 請求項3に記載の本発明の車両駆動用電動機によれば、車両に搭載された姿勢において、下方となる前記電動機のケイシングの外周面の熱交換面に形成した放熱フィンから放熱する。従って、車両の走行に伴う強い風を導いて冷媒と大気との熱交換を促進でき熱交換効率を一層高めることができる効果がある。

## 【0010】

【実施例】 本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明に係る車両駆動用電動機1の概略の斜視図である。図2は同縦断面図であり一部を省略してある。図2は同縦断面図であり一部を省略してある。円筒状のケイシング2の両側にはそれぞれエンドフレーム3が嵌着されている。そのエンドフレーム3の中心に

嵌着したペアリング4により回転子5の回転子軸6が支承されている。一方のエンドフレーム3には、回転子軸6を挿通する挿通孔7の外周にドーナツ状のインバータ冷却室8が形成されている。該インバータ冷却室8には半径方向に数箇所補強用のリブ8aが形成されている。そして、そのインバータ冷却室8の一側面には、中心に前記回転子軸6を挿通するインバータ装着室9が固定され、インバータ冷却室8を液密に封止している。

【0011】インバータ装着室9には、樹脂ケース内に半導体素子を封入するとともに、放熱金属板10を固定して、インバータ11を構成してなる複数個の半導体素子パック12が配置されている。インバータ11は直流電力を交流電力に変換する。前記半導体素子パック12の放熱金属板10は、前記インバータ冷却室8を塞ぐインバータ装着室9の壁9aに当接されている。そして、その壁9aからは前記インバータ冷却室8内に突出する多数の放熱フィン13が同心円状に一体形成されている。同心円状の放熱フィン13には、円周方向で数箇所不連続部13aが形成され、前記補強用のリブ8aが対応している。

【0012】ケーシング2の内周には、前記回転子5に対向して固定子14が配設され、誘導電動機15が構成されている。また、ケーシング2の外周には、螺旋状の溝2aを形成し、該溝2aにパイプ16を巻回するとともに、そのパイプ16の円形断面の略半分を該ケーシング2の外周面から露出させた冷媒経路17が形成されている。そして、その冷媒経路17の一端は、冷媒流入管17aにより前記インバータ冷却室8の下部に固定した冷媒圧送用の電動ポンプ18に連結されている。また、冷媒経路17の他端は、前記インバータ冷却室8に連結されている。電動ポンプ18とインバータ冷却室8とは、冷媒圧送管17bにより連結されている。インバータ冷却室8が形成された反対側のエンドフレーム3には、該エンドフレーム3に支持される回転子軸6に連結される減速歯車機構(図示せず)等を設けた減速ユニット19が固定されている。

【0013】また、ケーシング2の外周面は、誘導電動機15の発熱を大気に放出するとともに、冷媒経路17を通る冷媒とケーシング2の外周面に接する大気とが熱交換する熱交換面20となっている。そしてケーシング2の下部外周には、多数の放熱フィン21を一体状に形成して、一層効率のよい熱交換面22が形成されている。

【0014】上記車両駆動用電動機1の作動を説明する。車両駆動用電動機1は、図1及び図2に示すように、放熱フィン21を形成した熱交換面22が下方になる姿勢で車両に搭載される。インバータ11により直流電力を交流電力に変換して、誘導電動機15の固定子14に印加すると、回転子5が回転する。そして、冷媒圧送用の電動ポンプ18が駆動すると、充填された冷媒は

インバータ冷却室8→螺旋状の冷媒経路17→冷媒流入管17a→電動ポンプ18→冷媒圧送管17bと連なる冷媒循環経路Rを循環してインバータ冷却室8に戻る。

【0015】インバータ冷却室8を通過する冷媒は、放熱金属板10から放熱フィン13に伝わるインバータ11の発熱を吸収して冷却する。そして、インバータ11の発熱を吸収して螺旋状の冷媒経路17を流通する冷媒は、ケーシング2の外周の熱交換面20及び下部の熱交換面22の放熱フィン21から大気に放熱して温度を下げ誘導電動機15を冷却して、インバータ冷却室8に流入する。このとき、同時にケーシング2の外周面の熱交換面20からも、通電駆動による誘導電動機15の発熱が大気に放出されている。車両の走行に伴う強い風をケーシング2の下部に当てるににより、熱交換面22の放熱フィン21からの放熱が促進され熱交換効率が高まる。

【0016】上記したように、空冷により十分冷却された冷媒がインバータ冷却室8に流入して、先ずインバータ11を冷却し、続いて誘導電動機15を冷却するもので、インバータ11を構成する半導体素子の昇温により特性の変化や熱破壊を防止できる。

【0017】図4は、上記構成の車両駆動用電動機1を搭載した電気自動車の概略平面図である。車両駆動用電動機1の減速ユニット19と車軸23との間にデファレンシャルギヤユニット24が配設されている。インバータ装着室9、インバータ冷却室8、誘導電動機15及び冷媒圧送用の電動ポンプ18を一体に組み込み、さらに、螺旋状の冷媒経路17をケーシング2の外周に一体状に形成したことにより、コンパクトな外観形状に纏めて小型軽量化できるとともに、搭載に必要な容積も少なくてすみ、電気自動車の車室や積載区画を拡大できる。

【0018】(他の実施例)上記した車両駆動用電動機1の外周に沿って形成する冷媒経路は、図5及び図6に示すような形状に形成することもできる。図5の場合は、ケーシング2の外周面に沿って形成した軸方向で平行なパイプ27aの各両端部を、湾曲管27bで順次連結して冷媒経路27を形成したものである。図6の場合は、ケーシング2の外周面に沿う曲率で形成した円周方向で平行なパイプ37aの各両端部を、湾曲管37bで順次連結して冷媒経路37を形成したものである。また、冷媒経路はケーシング2の円筒状の隔壁内に形成することもできる。

【0019】上記各実施例は、ケーシング2の外周面に沿って冷媒経路17、27又は37を形成するとともに、該ケーシング2の外周面を冷媒と大気とが熱交換する熱交換面20としたから、通電駆動の発熱により低温時に冷媒が凍結して冷媒が循環しなくなるような虞がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る車両駆動用電動機の概要斜視図で

ある。

【図2】一部を省略した車両駆動用電動機断面図である。

【図3】図2における略A-A線断面図である。

【図4】車両駆動用電動機を搭載した電気自動車の概略平面図である。

【図5】他の実施例の車両駆動用電動機の概要斜視図である。

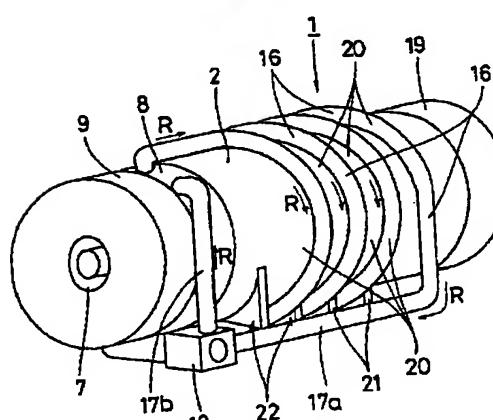
【図6】他の実施例の車両駆動用電動機の概要斜視図である。

【図7】従来例の電気自動車の概略平面図である。

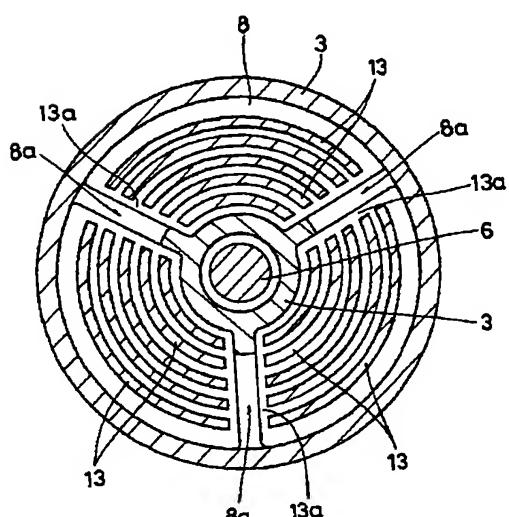
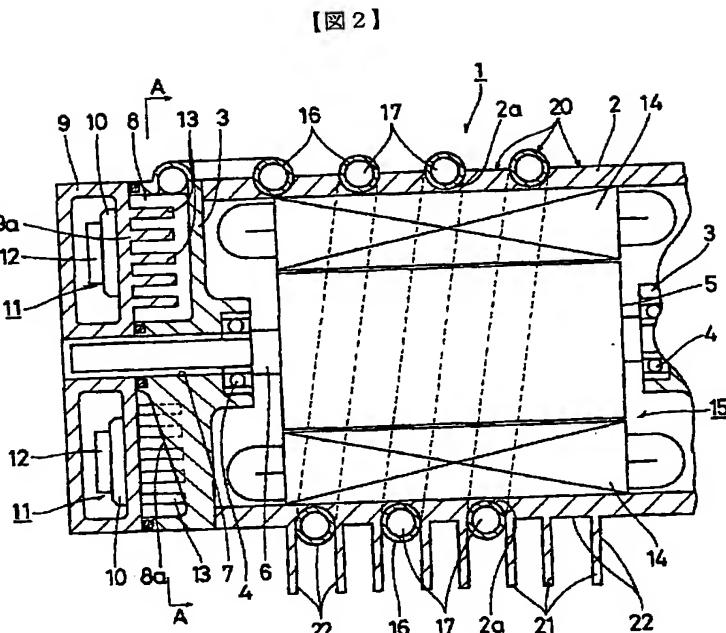
#### 【符号の説明】

- 1 車両駆動用電動機
- 2 ケイシング
- 8 インバータ冷却室
- 11 インバータ
- 15 誘導電動機
- 17, 27, 37 冷媒経路
- 20, 22 热交換面
- 21 放熱フィン
- 10 R 冷媒循環経路

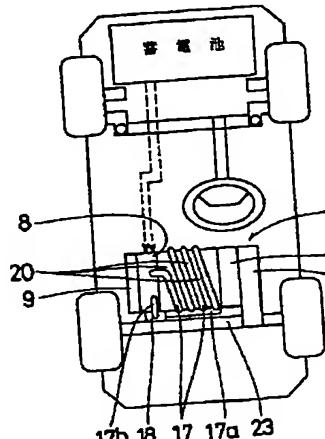
【図1】



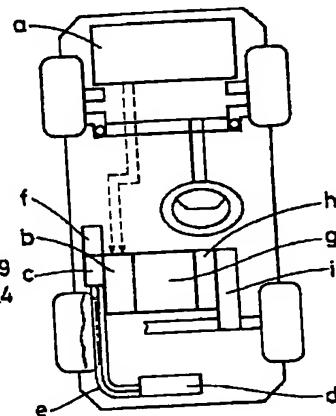
【図3】



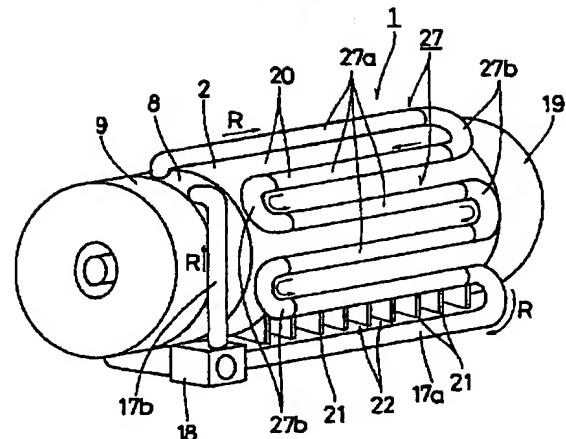
【図4】



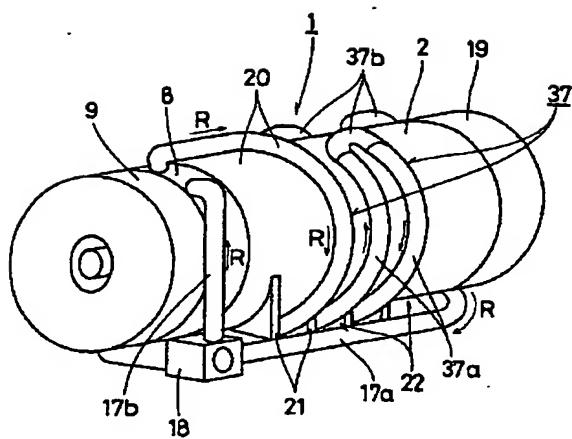
【図7】



【図5】



【図6】



THIS PAGE BLANK (USPTO)